

PAT-NO: JP02000223738A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000223738 A
TITLE: PHOTOCOUPLING SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: August 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUO, YOSHIHIKO	N/A
KUSUDA, KAZUO	N/A
TAKAKURA, HIDEYA	N/A
SHOJI, HIROYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHARP CORP	N/A

APPL-NO: JP11022275

APPL-DATE: January 29, 1999

INT-CL (IPC): H01L031/12, H03K017/78

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor optical coupler which can be made small in size and in the number of lead pieces and can be easily mounted onto a substrate, even when the coupler has a plurality of sets of light emitting and light receiving elements.

SOLUTION: Four light emitting elements 11 are die-bonded to a head part 13a of a lead piece 13 of a light-emission side, and four light receiving elements 12 for receiving light from the light emitting elements 11

respectively are

die-bonded to a head part 14a of a lead piece 14 of a light-reception side.

The light emitting elements 11 are die-bonded to monitoring light emitting

elements 16 die-bonded on respective input-side lead pieces 15. The light

receiving elements 12 are wire-bonded to ends of output lead pieces 17. The

light emitting and receiving elements 11 and 12 arranged as mutually opposed

are optically coupled by a light path 19a, and all light paths 19 are sealed by

a light blocking effect inner package 19b. The inner package 19b is sealed

together with all monitoring light-emitting elements 16 with translucent outer

package 19c.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-223738

(P2000-223738A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl.
H 01 L 31/12
// H 03 K 17/78

識別記号

F I
H 01 L 31/12
H 03 K 17/78

マーク*(参考)
D 5 F 0 8 9
G 5 J 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平11-22275

(22)出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 松尾 義彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 楠田 一夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(74)代理人 100075502
弁理士 倉内 義朗

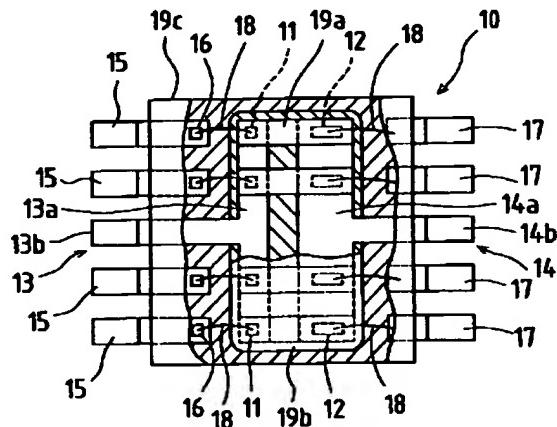
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光結合半導体装置

(57)【要約】

【課題】実装面積が小さく、しかも、実装作業が容易である。

【解決手段】発光側リード片13のヘッド部13aに4つの発光素子11がダイボンドされており、受光側のリード片14のヘッド部14aに、各発光素子11からの光をそれぞれ受光する4つの受光素子12がダイボンドされている。各発光素子11が、各入力側リード片15上にそれぞれダイボンドされた各モニター用発光素子16にワイヤーボンドされている。各受光素子12は、各出力リード片17の端部にそれぞれワイヤーボンドされている。相互に対向した各発光素子11および受光素子12は、光路19aによって光学的に結合されており、全ての光路19が、遮光性のインナーパッケージ19bによって封止されている。インナーパッケージ19bは、全てのモニター用発光素子16とともに、透光性のアウターパッケージ19cによって封止されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯状のヘッド部、および、このヘッド部の一方の側方に直角に延出した1つのリード部を有する発光側リード片と、

この発光側リード片のヘッド部とは平行な状態に配置された帶状のヘッド部、および、前記発光側リード片のヘッド部とは反対方向に直角に延出した1つのリード部を有する受光側リード片と、

前記発光側リード片のヘッド部上に、そのヘッド部の長手方向に沿った状態でそれぞれ搭載された複数の発光素子と、

前記受光側リード片のヘッド部上に、各発光素子から發せられる光を受光し得るようにそれぞれ搭載された複数の受光素子と、

各発光素子にそれぞれの一方の端部が近接した状態で、発光側リード片のリード部とはそれぞれ平行に配置された複数の入力側リード片と、

各入力側リード片における各発光素子に近接したそれぞれの端部上に搭載されるとともに、それぞれに近接した各発光素子とそれ電気的に直列接続された複数のモニター用発光素子と、

各受光素子にそれぞれの一方の端部が近接した状態で、受光側リード片のリード部とはそれぞれ平行に配置されており、各受光素子に近接したそれぞれの端部が各受光素子に電気的に接続された複数の出力側リード片と、

各発光素子と、各発光素子から發せられる光をそれぞれ受光する各受光素子とを、それぞれ光学的に結合する複数の透光性樹脂製の光路と、

を具備することを特徴とする光結合半導体装置。

【請求項2】 前記発光側リードフレームおよび受光側リードフレームは、それぞれのヘッド部同士が、水平方向に平行するように配置されている請求項1に記載の光結合半導体装置。

【請求項3】 前記発光側リードフレームおよび受光側リードフレームは、それぞれのヘッド部同士が、垂直方向に平行するように配置されている請求項1に記載の光結合半導体装置。

【請求項4】 前記光路は、遮光性樹脂によって構成されたインナーパッケージによって封止されている請求項1に記載の光結合半導体装置。

【請求項5】 前記インナーパッケージは、全てのモニター用発光素子とともに、透光性樹脂によって構成されたアウターパッケージによって一体的に封止されている請求項1に記載の光結合半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器の電源スイッチ、電気的なノイズを嫌うプログラマブルコントローラーの信号伝達回路（チャンネル）等に使用される光結合半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器の電源スイッチ、プログラマブルコントローラーのチャンネル等として使用される光結合半導体装置は、入力される電気信号によって光が発せられる発光素子と、この発光素子から発せられる光を受光する受光素子とがパッケージ内に一体的に設けられており、発光素子からの光信号を受光素子が受光することによって、受光素子から電気信号が出力されるようになっている。このような光結合半導体装置では、発光素子としてLED（発光ダイオード）、受光素子としてフォトトランジスタが一般的に使用されている。受光素子としては、フォトIC、フォトMOS等が使用されることもある。

【0003】光結合半導体装置では、光信号によって情報が伝達されるために、電位差のある電気回路内においても、情報を伝達することができる。従って、電子機器の電源スイッチとして、あるいは、複数の信号伝達回路（チャンネル）が設けられたプログラマブルコントローラにおける各チャンネルのスイッチとして使用されている。特に、各チャンネルのスイッチとして光結合半導体装置を用いたプログラマブルコントローラでは、各チャンネルが他のチャンネルの電気的なノイズに影響されるおそれがない、好適である。

【0004】特開平8-102650号公報には、発光素子に対して通電されていることを表示するためのモニター用LEDが設けられた光結合半導体装置が開示されている。この公報に開示された光結合半導体装置では、6つのリード片（外部端子）が設けられており、発光素子および受光素子が、それぞれが異なるリード片上にダイボンドされている。また、発光素子に対して電気的に直列接続されたモニター用LEDも、発光素子および受光素子がダイボンドされたリード片とは異なるリード片上にダイボンドされている。

【0005】特開平8-162666号公報には、発光素子がダイボンドされたリード片の背面にモニター用LEDがダイボンドされて、遮光性樹脂によって構成された外側モールド体からモニター用LEDを露出させた光結合半導体装置が開示されている。この公報に開示された光結合半導体装置も、6つのリード片が設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】プログラマブルコントローラには、通常、10個以上のチャンネルが設けられており、各チャンネルのスイッチとして光結合半導体装置をそれぞれ使用する場合には、各チャンネル毎に、光信号が伝達される1組の発光素子および受光素子（フォトカプラ）を、それぞれ設ける必要がある。この場合、前記各公報に開示されているように、発光素子および受光素子をそれぞれ異なる1つのリード片上にダイボンドして、各発光素子に対してモニター用LEDをそれ

それ直列接続する構成では、装置全体が大型化し、しかも、リード片（外部端子）の数が多くなるために、基板に対する実装面積が大きくなるとともに、実製作業が煩わしいという問題がある。

【0007】本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的は、複数組の発光素子および受光素子を有していても、小型であって、しかも、リード片の数が少なく、基板に対する実製作業が容易である光結合半導体装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光結合半導体装置は、帯状のヘッド部、および、このヘッド部の一方の側方に直角に延出した1つのリード部を有する発光側リード片と、この発光側リード片のヘッド部とは平行な状態に配置された帯状のヘッド部、および、前記発光側リード片のヘッド部とは反対方向に直角に延出した1つのリード部を有する受光側リード片と、前記発光側リード片のヘッド部上に、そのヘッド部の長手方向に沿った状態でそれぞれ搭載された複数の発光素子と、前記受光側リード片のヘッド部上に、各発光素子から発せられる光を受光し得るようにそれぞれ搭載された複数の受光素子と、各発光素子にそれぞれの一方の端部が近接した状態で、発光側リード片のリード部とはそれぞれ平行に配置された複数の入力側リード片と、各入力側リード片における各発光素子に近接したそれぞれの端部上に搭載されるとともに、それぞれに近接した各発光素子とそれぞれ電気的に直列接続された複数のモニター用発光素子と、各受光素子にそれぞれの一方の端部が近接した状態で、受光側リード片のリード部とはそれぞれ平行に配置されており、各受光素子に近接したそれぞれの端部が各受光素子に電気的に接続された複数の出力側リード片と、各発光素子と、各発光素子から発せられる光をそれぞれ受光する各受光素子とを、それぞれ光学的に結合する複数の透光性樹脂製の光路と、を具備することを特徴とする。

【0009】前記発光側リードフレームおよび受光側リードフレームは、それぞれのヘッド部同士が、水平方向に平行するように配置されている。

【0010】前記発光側リードフレームおよび受光側リードフレームは、それぞれのヘッド部同士が、垂直方向に平行するように配置されている。

【0011】前記光路は、遮光性樹脂によって構成されたインナーパッケージによって封止されている。

【0012】前記インナーパッケージは、全てのモニター用発光素子とともに、透光性樹脂によって構成されたアウターパッケージによって一体的に封止されている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【0014】図1は、本発明の光結合半導体装置の実施

の形態の一例を示す断面図、図2は、その一部平面図である。この光結合半導体装置10は、例えば、プログラマブルコントローラに設けられた4つの信号伝達回路（チャンネル）として設けられるようになっており、4つの発光素子11がそれぞれダイボンドされたヘッダー部13aを有する発光側リード片13と、4つの受光素子12がそれぞれダイボンドされたヘッダー部14aを有する受光側リード片14とを有している。

【0015】発光側リード片13のヘッダー部13a

10 は、直線状に延びる帯板状をしており、その長手方向中央部には、ヘッダー部13aの一方の側方に向かって直角に延出するリード部13bが設けられている。ヘッダー部13aには、リード部13bが設けられた長手方向中央部を挟んだ各側部上に、一対の発光素子11が、それぞれ適当な間隔をあけてAg（銀）ペーストによって、ダイボンドされている。各発光素子11としては、例えば、LED（発光ダイオード）がそれぞれ使用されている。

【0016】発光側リード片13におけるヘッダー部13aの側方には、リード部13bとはそれぞれ平行になった4つ入力側リード片15がそれぞれ設けられている。各入力側リード片15は、それぞれの一方の端部が、発光側リード片13のヘッダー部13aにそれぞれダイボンドされた各発光素子11にそれぞれ近接するように、各一对ずつが、リード部13bを挟んでそれぞれ配置されており、各発光素子11に近接したそれぞれの端部上に、モニター用発光素子16がそれぞれAgペーストによってダイボンドされている。各モニター用発光素子16としては、LEDがそれぞれ使用されており、それぞれに近接して配置された各発光素子11とそれぞれ電気的に直列に接続されるように、Au（金）線18によって、各発光素子11とそれぞれワイヤーボンドされている。

【0017】受光側リード片14は、発光側リード片13におけるヘッダー部13aとは水平方向に平行になるように配置された帯状のヘッド部14aと、このヘッド部14の長手方向中央部から発光側リード片13のリード部13bとは反対方向に直角に延出したリード部14bとを有している。受光側リード片14のヘッド部14a上には、発光側リード片13のヘッド部13a上にダイボンドされた各発光素子11から発せられる光をそれぞれ受光し得るように、4つの受光素子12が、長手方向に沿って並んだ状態に配置されており、各受光素子12がAgペーストによって、ヘッド部14a上にそれぞれダイボンドされている。

【0018】各受光素子12がダイボンドされた受光側リード片14におけるヘッド部14aの側方には、リード部14bとはそれぞれ平行になった4つ出力側リード片17がそれぞれ設けられている。各出力側リード片17は、それぞれの一方の端部が、受光側リード片14の

ヘッダー部14aにそれぞれダイボンドされた各受光素子12にそれぞれ近接するように、各一对ずつが、リード部13bを挟んでそれぞれ配置されており、各受光素子12に近接したそれぞれの端部が、各受光素子12とそれ自身Au線18によってワイヤーボンドされて、電気的に接続されている。各受光素子12としては、例えば、フォトトランジスタがそれぞれ使用されている。

【0019】発光側リード片13のヘッド部13aにダイボンドされた各発光素子11と、各発光素子11にそれぞれ対向した状態で受光側リード片14のヘッド部14a上にそれぞれダイボンドされた各受光素子12とは、透光性のシリコーン樹脂によって形成された各光路19aによって、それぞれ、光学的に結合されるように封止されている。そして、全てのシリコーン樹脂製の光路19aが、遮光性シリコーン樹脂によって形成された1つのインナーパッケージ19bによって封止されている。さらに、インナーパッケージ19b全体が、全てのモニター用発光素子16とともに、透光性のエポキシ樹脂によって形成されたアウターパッケージ19cによって封止されている。

【0020】相互に対向した発光素子11および受光素子12同士を結合する各光路19aは、遮光性のインナーパッケージ19bによって覆われているために、各モニター用発光素子16から発せられる光が、アウターパッケージ19cを通って、各光路19a内に進入するおそれがない。

【0021】透光性のエポキシ樹脂によって構成されたアウターパッケージ19cの一方の側面からは、発光側リード片13のリード部13bおよび各入力側リード片15がそれぞれ延出しており、また、アウターパッケージ19cの他方の側面からは、受光側リード片14のリード部14bおよび各出力側リード片17がそれぞれ延出している。そして、アウターパッケージ19cから延伸した発光側リード片13のリード部13bおよび受光側リード片14のリード部14bは、それぞれ、各発光素子11および各受光素子12がそれぞれダイボンドされた表面とは反対側に向かってそれぞれ屈曲されており、各入力側リード片15および各出力側リード片17も同方向にそれぞれ屈曲されている。

【0022】このような構成の光結合半導体装置10は、図3(a)に示すように、発光側リード片13および4本の入力側リード片15と、受光側リード片14および4本の出力側リード片17とが一体的に設けられたリードフレームを使用して製造される。光結合半導体装置10を製造する際には、図3(b)に示すように、リードフレームにおける発光側リード片13のヘッド部13aにおける各入力側リード片15の端部が近接した部分に、発光素子11がそれぞれAgペーストによってダイボンドされるとともに、ヘッド部13aに近接した各入力側リード片15の端部に、モニター用発光素子16

がそれぞれAgペーストによってダイボンドされる。また、各受光側リード片14のヘッド部14a上にも、各発光素子11に対向した状態で、4つの受光素子12が、それぞれAgペーストによってダイボンドされる。

【0023】その後、各発光素子11と、各発光素子11に近接した各モニター用発光素子16とが、Au線18によってそれぞれワイヤーボンドされるとともに、各受光素子12と、各受光素子12に近接した各出力側リード片17の端部とが、Au線18によってそれぞれワイヤーボンドされる。

【0024】このような状態になると、図3(c)に示すように、相互に対向した発光素子11および受光素子12が、透光性のシリコーン樹脂によって、それぞれ封止されて、相互に対向した発光素子11および受光素子12同士をそれぞれ光学的に結合させる透光性のシリコーン樹脂製の光路19aがそれぞれ形成される。透光性のシリコーン樹脂によって各光路19aが形成されると、各光路19aの全てが、遮光性のシリコーン樹脂によって封止されて、インナーパッケージ19bが形成される。そして、インナーパッケージ19b全体が、各モニター用発光素子16とともに、透光性樹脂によってトランスマルチモードされて、アウターパッケージ19cが形成される。

【0025】その後、リードフレームの外装メッキ、隣接するリード片の間を支持して、トランスマルチモード等の樹脂封止の際の樹脂漏れを低減するように設けられた補助リード部を取り除くタイバーカット、パッケージから露出しているリード片を成形加工して外部端子とするフォーミング工程を経て、図1および図2に示す本発明の光結合半導体装置10が得られる。得られた光結合半導体装置10は、入出力間の絶縁性を評価する絶縁耐圧試験、電気特性検査、外観検査を経て、梱包されて出荷される。

【0026】図4は、光結合半導体装置10における1つのチャンネルの等価回路図である。光結合半導体装置10は、各入力側リード片14からそれぞれ入力される電気信号によって、各入力側リード片14とはモニター用発光素子16を通して電気的に直列接続された各発光素子11からそれぞれ光が発せられ、各発光素子11から発せられた光が、各発光素子11とは光路19aによって光学的に結合された各受光素子12によってそれぞれ受光される。そして、各受光素子12に光が受光されると、各受光素子12にそれぞれ電流が発生し、各受光素子12とはAu線18によってそれぞれ電気的に接続された各出力側リード片17から電気信号がそれぞれ出力される。

【0027】この場合、各発光素子11から光が発せられるように通電されると、各発光素子11に対して電気的に直列に接続された各モニター用発光素子16が、それぞれ光を発し、その光が、透光性のエポキシ樹脂によ

って構成されたアウターパッケージ19cを通ってそれぞれ外部に照射される。そして、アウターパッケージ19cから照射される各モニター用発光素子16からの光が目視されることによって、各モニター用発光素子16に直列接続された各発光素子11にそれぞれ通電されていて、各発光素子11からそれぞれ光が発せられていることが確認される。

【0028】なお、相互に対向した発光素子11および受光素子12同士を光学的に結合する各光路19aは、1つの遮光性のインナーパッケージ19bによって全てが封止されているために、各光路19a内の受光素子12に、各モニター用発光素子16からそれぞれ発せられる光が受光されるおそれがなく、また、透光性のアウターパッケージ19cから進入する光も、各受光素子12にて受光されるおそれがない。その結果、各受光素子12がそれぞれ誤動作するおそれがない。

【0029】各モニター用発光素子16は、各発光素子11に通電するための各入力側リード片14a上にそれぞれ設けられているために、各モニター用発光素子16に対する通電のための特別なリード片が不要であり、4組の発光素子11および受光素子12によって構成された4組のチャンネルに対して、10本の外部端子(10ピン)しか設けられてない。従って、光結合半導体装置10は、プリント基板に対して効率よく実装することができる。

【0030】また、各発光素子11は、発光側リード片13における1つのヘッド部13a上にそれぞれダイボンドされており、各受光素子12も、受光側リード片14における1つのヘッド部14a上にそれぞれダイボンドされているために、全体が小型化されており、プリント基板に対する実装面積が小さくなり、高密度実装が可能になる。

【0031】なお、前記実施の形態では、4チャンネル10ピン型の光結合半導体装置10について説明したが、例えば、図5に示すように、前記実施の形態における光結合半導体装置10におけるインナーパッケージ19bと同様の封止構造を有する一対のインナーパッケージ19bを、1つのアウターパッケージ19cにて一体的に封止することにより、8チャンネル、20ピン(外部端子)型の光結合半導体装置10とすることができる。さらに、前記実施の形態における光結合半導体装置のインナーパッケージ19bと同様の内部構造を有するn個インナーパッケージ19bを使用することにより、4nチャンネル、10nピン型の光結合半導体装置10とすることができる。図6は、4個のインナーパッケージ19bが、1つのアウターパッケージ19cによって一体化された16チャンネル、40ピン型の光結合半導体装置10の例を示している。

【0032】また、4つの発光素子11がダイボンドされる発光側リード片13および4つの受光素子12がダ

イボンドされる受光側リード片14は、ヘッド部13aおよび14aの長手方向中央部からリード部13bおよび14bが各側方にそれぞれ直角に延出する構成に限らず、図7に示すように、ヘッド部13aおよび14aの一方の端部に、リード部13bおよび14bが各側方にそれぞれ直角に延出させるように構成してもよい。この場合には、各入力側リード片15および各出力側リード片17は、発光側リード片13のリード部13bおよび受光側リード片14のリード部14bに、それぞれ平行になるように、ヘッド部13aおよび14aの長手方向に等しい間隔をあけてそれぞれ配置される。

【0033】図8は、本発明の光結合半導体装置のさらに他の例を示す断面図、図9は、その一部破断平面図である。この光結合半導体装置10は、図1および図2に示す光結合半導体装置10と同様に、発光側リード片13のヘッド部13a上に、4つの発光素子11がダイボンドされている。そして、各一对の入力側リード片15が、発光側リード片13のリード部13bを挟んで、そのリード部13bとはそれぞれ平行に配置されており、各入力側リード片15の端部に各モニター用発光素子16がそれぞれダイボンドされている。各モニター用発光素子16は、各発光素子11と、それぞれAu線18にてワイヤーボンドされている。

【0034】これに対して、受光側リード片14のヘッド部14aは、各発光素子11がダイボンドされた発光側リード片13のヘッド部13aとは垂直方向に平行になるように配置されており、そのヘッド部14aに、各発光素子11と対向するように4つの受光素子12がそれぞれダイボンドされている。そして、各一对の出力側リード片17が、受光側リード片14のリード部14bを挟んで、そのリード部14bとはそれぞれ平行に配置されており、各出力側リード片17の端部が、各受光素子12と、それぞれAu線18にてワイヤーボンドされている。

【0035】相互に対向状態になった発光素子11および受光素子12は、透光性のシリコーン樹脂によってそれぞれ封止されており、この透光性シリコーン樹脂によって構成された光路19aによって、発光素子11および受光素子12が、光学的に結合されている。相互に対向する発光素子11および受光素子12を光学的に結合する各光路19aは、遮光性のシリコーン樹脂によって構成されたインナーパッケージ19bによってそれぞれ封止されている。そして、全てのインナーパッケージ19bが、透光性のエポキシ樹脂によって構成されたアウターパッケージ19cによって封止されている。アウターパッケージ19cは、全てのモニター用発光素子16を、全ての入力側リード片15の端部、および各モニター用発光素子16と各発光素子11とをワイヤーボンドする全てのAu線18とともに封止しており、また、各受光素子12とワイヤーボンドされた各出力側リード片

17の端部を、各受光素子12とワイヤーボンドされた全てのAu線18とともに封止している。

【0036】このような構成の光結合半導体装置10は、発光側リード片13および4本の入力側リード片15が一体的に設けられた発光側のリードフレームと、受光側リード片14および4本の出力側リード片17が一体的に設けられた受光側のリードフレームとを使用して製造される。光結合半導体装置10を製造する際には、発光側のリードフレームにおける発光側リード片13のヘッド部13aに、4つの発光素子11がそれぞれAgペーストによってダイボンドされるとともに、ヘッド部13aに近接した各入力側リード片15の端部に、モニター用発光素子16がそれぞれAgペーストによってダイボンドされて、各発光素子11と、各発光素子11に近接した各モニター用発光素子16とが、Au線18によってそれぞれワイヤーボンドされる。また、受光側のリードフレームにおける各受光側リード片14のヘッド部14a上に、4つの受光素子12が、それぞれAgペーストによってダイボンドされて、各受光素子12と、各受光素子12にそれぞれ近接した各出力側リード片17の端部とが、Au線18によってそれぞれワイヤーボンドされる。

【0037】このような状態になると、発光側のリードフレームに設けられた各発光素子11と受光側のリードフレームに設けられた各受光素子12とが、垂直方向に相互に対向するように、発光側のリードフレームと受光側のリードフレームとが、治具によって位置決めされて、相互に対向した発光素子11および受光素子12が、透光性のシリコーン樹脂によって、それぞれ封止されて、相互に対向した発光素子11および受光素子12同士をそれぞれ光学的に結合させる透光性のシリコーン樹脂製の光路19aがそれぞれ形成される。透光性のシリコーン樹脂によって各光路19aが形成されると、図10に示すように、各光路19aが、遮光性のシリコーン樹脂によってそれぞれ封止されて、4つのインナーパッケージ19bが形成される。次いで、全てのインナーパッケージ19bが、全てのモニター用発光素子16とともに、透光性樹脂によってトランスマルチルドされて、アウターパッケージ19cが形成される。

【0038】その後、リードフレームの外装メッキ、タイバーカット、フォーミング工程を経て、図8および図9に示す本発明の光結合半導体装置10が得られる。

【0039】このような光結合半導体装置10も、各入力側リード片14からそれぞれ入力される電気信号によって、各入力側リード片14と電気的に接続された各モニター用発光素子16および各発光素子11からそれぞれ光が発せられ、各発光素子11から発せられた光が、各発光素子11とは垂直方向に対向した各受光素子12によってそれぞれ受光される。この場合、各モニター用発光素子16から発せられる光は、アウターパッケージ

19cを通して外部から目視されることによって、各発光素子11に対して通電されて、各発光素子11から光がそれぞれ照射されていることが確認される。

【0040】

【発明の効果】本発明の光結合半導体装置は、このように、発光側リード片のヘッド部に複数の発光素子が搭載されるとともに、受光側のリード片のヘッド部に、各発光素子からの光をそれぞれ受光する複数の受光素子が搭載されており、各発光素子が、各入力側リード片上にそれぞれ搭載された各モニター用発光素子に直列接続されるとともに、各受光素子が、各出力リード片にそれぞれ電気的に接続されているために、各モニター用発光素子と直列接続された複数の発光素子および複数の受光素子が設けられているにもかかわらず、外部端子数が少なく、従って、プリント基板に対する実作業が容易である。しかも、全体として小型になっており、プリント基板に対する実装面積を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光結合半導体装置の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】その光結合半導体装置の一部破断平面図である。

【図3】(a)～(c)は、それぞれ、その光結合半導体装置の製造工程を示す平面図である。

【図4】その光結合半導体装置の1つのチャンネルの等価回路図である。

【図5】本発明の光結合半導体装置の実施の形態における他の例を示す平面図である。

【図6】本発明の光結合半導体装置の実施の形態におけるさらに他の例を示す平面図である。

【図7】本発明の光結合半導体装置に使用される発光側リード片および受光側リード片の他の例を示す平面図である。

【図8】本発明の光結合半導体装置の実施の形態におけるさらに他の例を示す断面図である。

【図9】その光結合半導体装置の一部破断平面図である。

【図10】その光結合半導体装置の製造工程を示す平面図である。

【符号の説明】

- 10 光結合半導体装置
- 11 発光素子
- 12 受光素子
- 13 発光側リード片
- 13a ヘッド部
- 13b リード部
- 14 受光側リード片
- 14a ヘッド部
- 14b リード部
- 15 入力側リード片

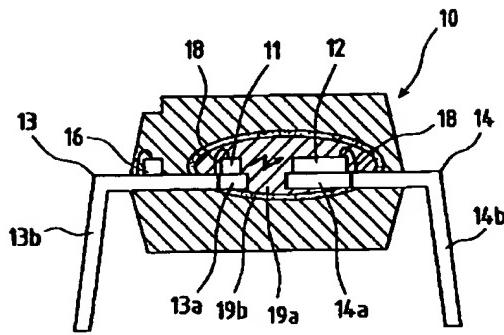
11

- 16 モニター用発光素子
17 出力側リード片
18 Au線

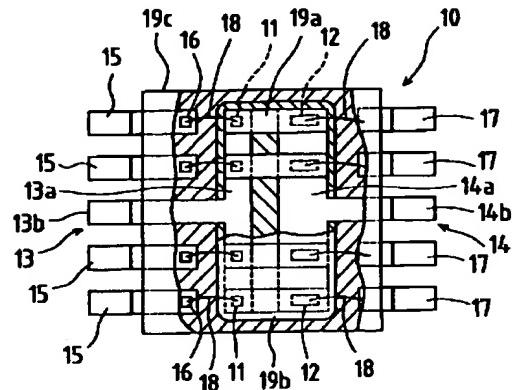
12

- 19a 光路
19b インナーパッケージ
19c アウターパッケージ

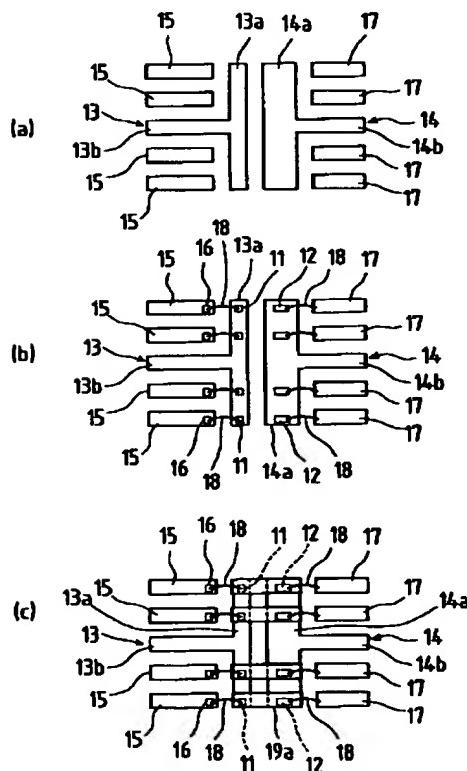
【図1】



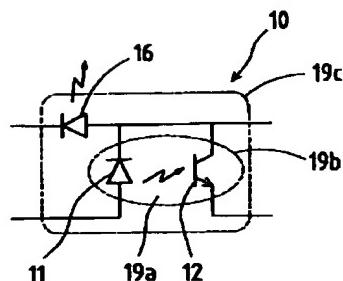
【図2】



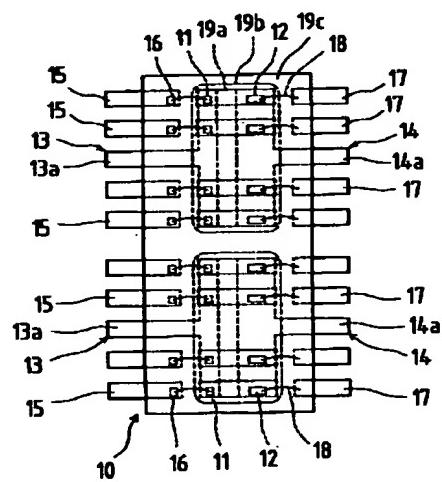
【図3】



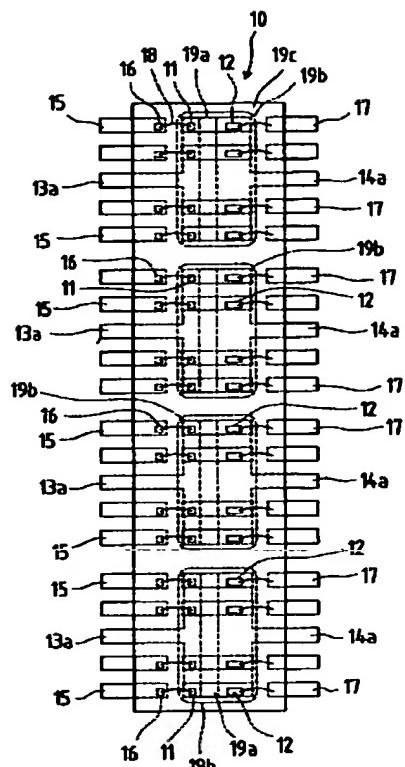
【図4】



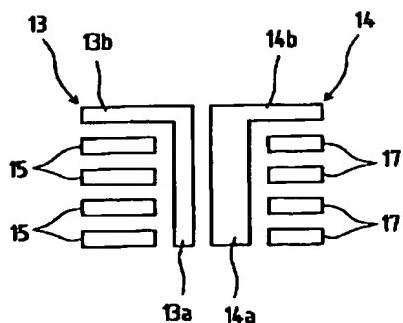
【図5】



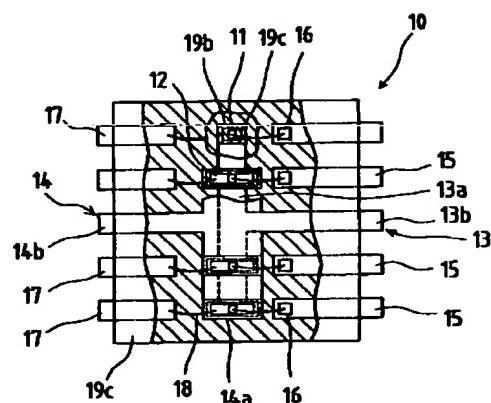
【図6】



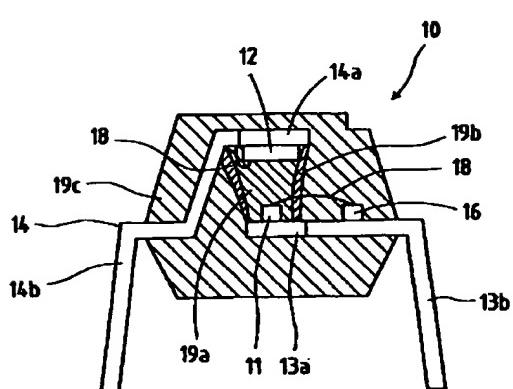
【図7】



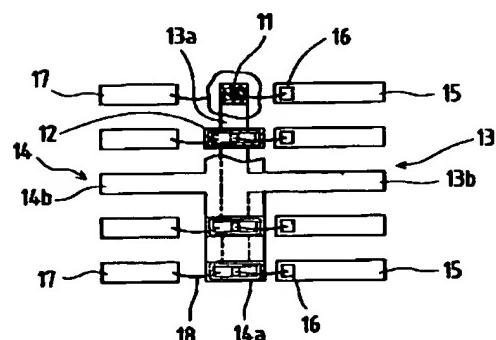
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 高倉 英也
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72)発明者 小路 弘之
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

F ターム(参考) SF089 AA03 AB01 AC10 AC11 AC15
AC16 CA20
5J050 AA47 AA48 AA49 BB16 DD03
FF04 FF11 FF13

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the optical coupling semiconductor device used for the electric power switch of electronic equipment, the signal transduction circuit (channel) of the programmable controller which dislikes an electric noise, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical coupling semiconductor device used as the electric power switch of electronic equipment, a channel of a program controller, etc. is formed in one by the electrical signal inputted in the package of the light emitting device by which light is emitted, and the photo detector which receives the light emitted from this light emitting device, and when a photo detector receives the lightwave signal from a light emitting device, an electrical signal is outputted from a photo detector. Generally in such an optical coupling semiconductor device, the photo transistor is used as Light Emitting Diode (light emitting diode) and a photo detector as a light emitting device. Photograph IC, Photograph MOS, etc. may be used as a photo detector.

[0003] In an optical coupling semiconductor device, since information is transmitted by the lightwave signal, information can be transmitted in an electrical circuit with the potential difference. Therefore, it is used as a switch of each channel in the programmable controller with which two or more signal transduction circuits (channel) were prepared as an electric power switch of electronic equipment. There is no possibility that each channel may be especially influenced by the electric noise of other channels in the programmable controller using the optical coupling semiconductor device as a switch of each channel, and it is suitable.

[0004] The optical coupling semiconductor device with which Light Emitting Diode for monitors for displaying being energized to a light emitting device on JP,8-102650,A was prepared is indicated. In the optical coupling semiconductor device indicated by this official report, six pieces of a lead (external terminal) are prepared, and die bond of a light emitting device and the photo detector is carried out on the piece of a lead from which each differs. Moreover, die bond also of the Light Emitting Diode for monitors by which the series connection was electrically carried out to the light emitting device is carried out on a different piece of a lead from the piece of a lead to which die bond of a light emitting device and the photo detector was carried out.

[0005] Die bond of the Light Emitting Diode for monitors is carried out to the tooth back of the piece of a lead at which die bond of the light emitting device was carried out, and the optical coupling semiconductor device to which Light Emitting Diode for monitors was exposed from the outside mould object constituted with the shading nature resin is indicated by JP,8-162666,A. The optical coupling semiconductor device indicated by this official report is also formed for six pieces of a lead.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When ten or more channels are prepared in the programmable controller and it usually uses an optical coupling semiconductor device for it as a switch of each channel, respectively, it is necessary to prepare 1 set of light emitting devices and the photo detector (photo coupler) which a lightwave signal is delivered for every channel, respectively. In this case, with the composition which carries out die bond of a light emitting device and the photo detector on a piece of one lead different, respectively, and carries out the series connection of the Light Emitting Diode for monitors to each light emitting device, respectively, the whole equipment is enlarged, and since the number of the pieces of a lead (external terminal) increases, while the component-side product to a substrate becomes large, moreover, there is a problem that mounting work is troublesome, as indicated by each aforementioned official report.

[0007] Even if this invention solves such a problem and the purpose has two or more sets of light emitting devices, and the photo detector, it is small, and moreover, there are few pieces of a lead and offering an easy optical coupling semiconductor device has the mounting work to a substrate.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The piece of a luminescence side lead which has the head section band-like in the optical coupling semiconductor device of this invention, and the one lead section to which it extended right-angled to one side of this head section. The piece of a light-receiving side lead which has the one lead section which extended right-angled in opposite direction with the band-like head section arranged at the state parallel to the head section of this piece of a luminescence side lead, and the head section of the aforementioned piece of a luminescence side lead. Two or more light emitting devices carried on the head section of the aforementioned piece of a luminescence side lead, respectively where the longitudinal direction of the head section is met. After one [each] edge has approached two or more photo detectors carried on the head section of the aforementioned piece of a light-receiving side lead, respectively so that the light emitted from each light emitting device could be received, and each light emitting device While being carried on each edge close to each light emitting device in two or more pieces of an input-side lead arranged with the lead section of the piece of a luminescence side lead at parallel, respectively, and each piece of an input-side lead After one [each] edge has approached two or more light emitting devices for monitors by which the series connection was electrically carried out to each light emitting device close to each, respectively, and each photo detector Two or more pieces of an output side lead by which each edge which is arranged with the lead section of the piece of a light-receiving side lead at parallel, respectively, and approached each photo detector was electrically connected to each photo detector. It is characterized by providing the optical path made of two or more translucency resins which combines optically each light emitting device and each photo detector which receives the light emitted from each light emitting device, respectively, respectively.

[0009] The aforementioned luminescence side leadframe and the light-receiving side leadframe are arranged so that each head sections may be horizontally parallel.

[0010] The aforementioned luminescence side leadframe and the light-receiving side leadframe are arranged so that each head sections may be perpendicularly parallel.

[0011] The aforementioned optical path is closed by the inner package constituted with the shading nature resin.

[0012] The aforementioned inner package is closed in one by the outer package constituted with the translucency resin with all the light emitting devices for monitors.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0014] the cross section in which drawing 1 shows an example of the gestalt of operation of the optical coupling semiconductor device of this invention, and drawing 2 -- it is a plan in part This optical coupling semiconductor device 10 has the piece 13 of a luminescence side lead which has header 13a to which it was prepared as four signal transduction circuits (channel) established in the programmable controller, and die bond of the four light emitting devices 11 was carried out, respectively, and the piece 14 of a light-receiving side lead which has header 14a to which die bond of the four photo detectors 12 was carried out, respectively.

[0015] Header 13a of the piece 13 of a luminescence side lead is carrying out the shape of a strip prolonged in the shape of a straight line, and lead section 13b which extends right-angled toward one side of header 13a is prepared in the longitudinal direction center section. On each flank which faced across the longitudinal direction center section in which lead section 13b was prepared, the light emitting device 11 of a couple opens a respectively suitable interval in header 13a, and die bond is carried out to it with Ag (silver) paste. As each light emitting device 11. Light Emitting Diode (light emitting diode) is used, respectively, for example.

[0016] The piece 15 of 4 input-side lead which was parallel with lead section 13b, respectively is formed in the side of head section 13a in the piece 13 of a luminescence side lead, respectively. Every one pair each is arranged on both sides of lead section 13b, respectively, and die bond of the light emitting device 16 for monitors is carried out with Ag paste on each edge close to each light emitting device 11, respectively so that each piece 15 of an input-side lead may approach each light emitting device 11 by which die bond of one [each] edge was carried out to header 13a of the piece 13 of a luminescence side lead, respectively, respectively. As each light emitting device 16 for monitors, Light Emitting Diode is used, respectively, and wire bond is carried out to each light emitting device 11 by the Au(gold) line 18, respectively so that it may connect with each light emitting device 11 arranged by approaching each in series respectively electrically.

[0017] Lead section 13b of the piece 13 of a luminescence side lead has lead section 14b which extended right-angled to opposite direction from band-like head section 14a arranged so that the piece 14 of a light-receiving side lead may become parallel horizontally with head section 13a in the piece 13 of a luminescence side lead, and the longitudinal direction center section of this head section 14. It is arranged at the state where four photo detectors 12 were located in a line along with the longitudinal direction on head section 14a of the piece 14 of a light-receiving side lead so that the light emitted from each light emitting device 11 by which die bond was carried out on head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead could be received, respectively, and die bond of each photo detector 12 is carried out on head section 14a with Ag paste, respectively.

[0018] The piece 17 of 4 output-side lead which was parallel with lead section 14b, respectively is formed in the side of head section 14a in the piece 14 of a light-receiving side lead to which die bond of each photo detector 12 was carried out, respectively. Every one pair each is arranged on both sides of lead section 13b, respectively, wire bond of each edge close to each photo detector 12 is carried out to each photo detector 12 by the Au line 18, respectively, and it is electrically connected so that each piece 17 of an output side lead may approach each photo detector 12 by which die bond of one [each] edge was carried out to header 14a of the piece 14 of a light-receiving side lead, respectively, respectively. As each photo detector 12, the photo transistor is used, respectively, for example.

[0019] Each light emitting device 11 by which die bond was carried out to head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead, and each photo detector 12 by which die bond was carried out, respectively on head section 14a of the piece 14 of a light-receiving side lead where each light emitting device 11 is countered, respectively are closed by each optical-path 19a formed of the silicone resin of a translucency so that it may be combined optically, respectively. And optical-path 19a made of all silicone resin is closed by one inner package 19b formed of shading nature silicone resin. Furthermore, the whole inner package 19b is closed by outer package 19c formed of the epoxy resin of a translucency with all the light emitting devices 16 for monitors.

[0020] Since each optical-path 19a which combines light-emitting-device 11 and photo-detector 12 comrades which countered mutually is covered by inner package 19b of shading nature, the light emitted from each light emitting device 16 for monitors passes along outer package 19c, and it does not have a possibility of advancing into each optical-path 19a.

[0021] From one side of outer package 19c constituted by the epoxy resin of a translucency, lead section 13b of the piece 13 of a luminescence side lead and each piece 15 of an input-side lead have extended, respectively, and lead section 14b of the piece 14 of a light-receiving side lead and each piece 17 of an output side lead have extended from the side of another side of outer package 19c, respectively. And with the front face where die bond of each light emitting device 11 and each photo detector 12 was carried out, respectively, it is crooked toward the opposite side, respectively and, as for lead section 13b of the piece 13 of a luminescence side lead which extended from outer package 19c, and lead section 14b of the piece 14 of a light-receiving side lead, each piece 15 of an input-side lead and each piece 17 of an output side lead are also crooked in this direction, respectively.

[0022] Such an optical coupling semiconductor device 10 of composition is manufactured using the leadframe in which the piece 13 of a luminescence side lead and four pieces 15 of an input-side lead, and the piece 14 of a light-receiving side lead and four pieces 17 of an output side lead were prepared in one, as shown in drawing_3 (a). While die bond of the light emitting device 11 is carried out to the portion which the edge of each piece 15 of an input-side lead in head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead in a leadframe approached with Ag paste, respectively as shown in drawing_3 (b) in case the optical coupling semiconductor device 10 is manufactured, die bond of the light emitting device 16 for monitors is carried out to the edge of each piece 15 of an input-side lead close to head section 13a with Ag paste, respectively. Moreover, die bond of the four photo detectors 12 is carried out with Ag paste, respectively in the state where it countered at each light emitting device 11 also on head section 14a of each piece 14 of a light-receiving side lead.

[0023] Then, while wire bond of each light emitting device 11 and each light emitting device 16 for monitors close to each light emitting device 11 is carried out by the Au line 18, respectively, wire bond of each photo detector 12 and the edge of each piece 17 of an output side lead which approached each photo detector 12, respectively is carried out by the Au line 18, respectively.

[0024] If it will be in such a state, as shown in drawing 3 (c), the light emitting device 11 and photo detector 12 which countered mutually will be closed by the silicone resin of a translucency, respectively, and optical-path 19a made of the silicone resin of the translucency which combines optically light-emitting-device 11 and photo-detector 12 comrades which countered mutually, respectively will be formed, respectively. If each optical-path 19a is formed of the silicone resin of a translucency, all of each optical-path 19a will be closed by the silicone resin of shading nature, and inner package 19b will be formed. And the transfer mold of the whole inner package 19b is carried out with a translucency resin with each light emitting device 16 for monitors, and outer package 19c is formed.

[0025] Then, the optical coupling semiconductor device 10 of this invention shown in drawing 1 and drawing 2 is obtained through

the foaming process which carries out the fabricating operation of the tie-rod cut which removes the auxiliary lead section prepared so that the resin leakage in the case of resin seals, such as a transfer mold, might be reduced, and the piece of a lead exposed from the package in support of between the pieces of a lead which sheathing-plate [of a leadframe] and adjoin, and is used as an external terminal. The obtained optical coupling semiconductor device 10 is packed up and shipped through the insulating compressive test which evaluates the insulation during I/O, electrical property inspection, and visual inspection.

[0026] Drawing 4 is the representative circuit schematic of one channel in the optical coupling semiconductor device 10. The light which light was emitted, respectively from each light emitting device 11 to which the series connection of the optical coupling semiconductor device 10 was electrically carried out through the light emitting device 16 for monitors by the electrical signal inputted from each piece 14 of an input-side lead, respectively in each piece 14 of an input-side lead, and was emitted from each light emitting device 11 is received in each light emitting device 11 by each photo detector 12 optically combined by optical-path 19a, respectively. And if light is received by each photo detector 12, current will occur in each photo detector 12, respectively, and an electrical signal will be outputted in each photo detector 12, respectively from each piece 17 of an output side lead electrically connected by the Au line 18, respectively.

[0027] In this case, if it is energized so that light may be emitted from each light emitting device 11, each light emitting device 16 for monitors electrically connected in series to each light emitting device 11 will emit light, respectively, and the light will be irradiated outside through outer package 19c constituted by the epoxy resin of a translucency, respectively. And it is checked by viewing the light from each light emitting device 16 for monitors irradiated from outer package 19c that it is energized by each light emitting device 11 by which the series connection was carried out to each light emitting device 16 for monitors, respectively, and light is emitted from each light emitting device 11, respectively.

[0028] In addition, each optical-path 19a which combines optically light-emitting-device 11 and photo-detector 12 comrades which countered mutually Since all are closed by inner package 19b of one shading nature The light which there is no possibility that the light emitted from each light emitting device 16 for monitors, respectively may be received in the photo detector 12 in each optical-path 19a, and advances into it from outer package 19c of a translucency does not have a possibility that light may be received by each photo detector 12, either. Consequently, there is no possibility that each photo detector 12 may malfunction, respectively.

[0029] Only ten external terminals (ten pins) are prepared to 4 sets of channels which its special piece of a lead for the energization to each light emitting device 16 for monitors is unnecessary since each light emitting device 16 for monitors is formed, respectively on each piece 14 of an input-side lead for energizing to each light emitting device 11, and were constituted by 4 sets of light emitting devices 11, and the photo detector 12. Therefore, the optical coupling semiconductor device 10 can be efficiently mounted to a printed circuit board.

[0030] Moreover, die bond of each light emitting device 11 is carried out, respectively on one head section 13a in the piece 13 of a luminescence side lead, since die bond also of each photo detector 12 is carried out, respectively on one head section 14a in the piece 14 of a light-receiving side lead, the whole is miniaturized, the component-side product to a printed circuit board becomes small, and high density assembly becomes possible.

[0031] In addition, although the gestalt of the aforementioned implementation explained the four-channel ten pin type optical coupling semiconductor device 10 As shown in drawing 5 , for example, inner package 19b in the optical coupling semiconductor device 10 in the gestalt of the aforementioned implementation and inner package 19b of the couple which has the same closure structure By closing in one in one outer package 19c, it can consider as the optical coupling semiconductor device 10 of eight channels and a 20 pin (external terminal) type. Furthermore, it can consider as the 4n channel and 10n pin type optical coupling semiconductor device 10 by using inner package 19b of the optical coupling semiconductor device in the gestalt of the aforementioned implementation, and n piece inner package 19b which has the same internal structure. Drawing 6 shows the example of the optical coupling semiconductor device 10 of 16 channels and a 40 pin type with which four inner package 19b was united by one outer package 19c.

[0032] Moreover, the piece 14 of a light-receiving side lead to which die bond of the piece 13 of a luminescence side lead and four photo detectors 12 to which die bond of the four light emitting devices 11 is carried out is carried out the longitudinal direction center section of the head sections 13a and 14a to the lead sections 13b and 14b -- each, as shown not only in the composition which extends at a right angle in the side, respectively but in drawing 7 one edge of the head sections 13a and 14a -- the lead sections 13b and 14b -- each -- you may constitute so that the side may be made to extend at a right angle, respectively In this case, each piece 15 of an input-side lead and each piece 17 of an output side lead open an interval equal to the longitudinal direction of the head sections 13a and 14a, and are arranged at lead section 13b of the piece 13 of a luminescence side lead, and lead section 14b of the piece 14 of a light-receiving side lead, respectively so that it may be parallel, respectively.

[0033] the cross section in which drawing 8 shows the example of further others of the optical coupling semiconductor device of this invention, and drawing 9 -- the -- it is a fracture plan in part Die bond of the four light emitting devices 11 is carried out on head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead like the optical coupling semiconductor device 10 which shows this optical coupling semiconductor device 10 to drawing 1 and drawing 2 . And a pair each of pieces 15 of an input-side lead sandwich lead section 13b of the piece 13 of a luminescence side lead, it is arranged at parallel, respectively and die bond of each light emitting device 16 for monitors is carried out to the lead section 13b at the edge of each piece 15 of an input-side lead, respectively. Wire bond of each light emitting device 16 for monitors is carried out to each light emitting device 11 by the Au line 18, respectively.

[0034] On the other hand, it is arranged so that head section 14a of the piece 14 of a light-receiving side lead may become perpendicularly parallel [head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead to which die bond of each light emitting device 11 was carried out], and die bond of the four photo detectors 12 is carried out, respectively so that the head section 14a may be countered with each light emitting device 11. And a pair each of pieces 17 of an output side lead sandwich lead section 14b of the piece 14 of a light-receiving side lead, it is arranged at parallel, respectively and wire bond of the edge of each piece 17 of an output side lead is carried out to the lead section 14b by the Au line 18 with each photo detector 12, respectively.

[0035] The light emitting device 11 and photo detector 12 which changed into the opposite state mutually are closed by the silicone resin of a translucency, respectively, and the light emitting device 11 and the photo detector 12 are optically combined by optical-path 19a constituted by this translucency silicone resin. Each optical-path 19a which combines optically the light emitting device 11 and photo detector 12 which counter mutually is closed by inner package 19b constituted by the silicone resin of shading nature, respectively. And all inner package 19b is closed by outer package 19c constituted by the epoxy resin of a translucency. Outer package 19c is closing the edge of each piece 17 of an output side lead by which was closing all the light emitting devices 16 for monitors with all the Au lines 18 that carry out wire bond of the edge and each light emitting device 16 for monitors, and each light emitting device 11 of all the pieces 15 of an input-side lead, and wire bond was carried out to each photo detector 12 with all the Au lines 18 by which wire bond was carried out to each photo detector 12.

[0036] Such an optical coupling semiconductor device 10 of composition is manufactured using the leadframe by the side of luminescence in which the piece 13 of a luminescence side lead and four pieces 15 of an input-side lead were formed in one, and the leadframe by the side of light-receiving in which the piece 14 of a light-receiving side lead and four pieces 17 of an output side lead were formed in one. In case the optical coupling semiconductor device 10 is manufactured, while die bond of the four light emitting devices 11 is carried out to head section 13a of the piece 13 of a luminescence side lead in the leadframe by the side of luminescence with Ag paste, respectively Die bond of the light emitting device 16 for monitors is carried out to the edge of each piece 15 of an input-side lead close to head section 13a with Ag paste, respectively. Each light emitting device 11, Wire bond of each light emitting device 16 for monitors close to each light emitting device 11 is carried out by the Au line 18, respectively. Moreover, on head section 14a of each piece 14 of a light-receiving side lead in the leadframe by the side of light-receiving, die bond of the four photo detectors 12 is carried out with Ag paste, respectively, and wire bond of each photo detector 12 and the edge of each piece 17 of an output side lead which approached at each photo detector 12, respectively is carried out by the Au line 18, respectively.

[0037] If it will be in such a state, each light emitting device 11 prepared in the leadframe by the side of luminescence and each photo detector 12 prepared in the leadframe by the side of light-receiving so that it may counter perpendicularly mutually The light emitting device 11 and photo detector 12 to which the leadframe by the side of luminescence and the leadframe by the side of light-receiving were positioned by the fixture, and countered mutually by the silicone resin of a translucency It is closed, respectively and optical-path 19a made of the silicone resin of the translucency which combines optically light-emitting-device 11 and photo-detector 12 comrades which countered mutually, respectively is formed, respectively. If each optical-path 19a is formed of the silicone resin of a translucency, as shown in drawing 10, each optical-path 19a will be closed by the silicone resin of shading nature, respectively, and four inner package 19b will be formed. Subsequently, the transfer mold of all the inner package 19b is carried out with a translucency resin with all the light emitting devices 16 for monitors, and outer package 19c is formed.

[0038] Then, the optical coupling semiconductor device 10 of this invention shown in drawing 8 and drawing 9 is obtained through sheathing plating of a leadframe, a tie-rod cut, and a foaming process.

[0039] Each light emitting device 11 is received by each photo detector 12 to which the light which light was emitted, respectively from each light emitting device 16 for monitors and each light emitting device 11 which were electrically connected with each piece 14 of an input-side lead, and was emitted from each light emitting device 11 by the electrical signal into which such an optical coupling semiconductor device 10 is also inputted from each piece 14 of an input-side lead, respectively countered perpendicularly, respectively. In this case, it is checked that the light emitted from each light emitting device 16 for monitors is energized to each light emitting device 11 by being viewed from the outside through outer package 19c, and light is irradiated from each light emitting device 11, respectively.

[0040]

[Effect of the Invention] In this way, while two or more light emitting devices are carried in the head section of the piece of a luminescence side lead, the optical coupling semiconductor device of this invention While a series connection is carried out to each light emitting device for monitors by which two or more photo detectors which receive the light from each light emitting device, respectively are carried in the head section of the piece of a lead by the side of light-receiving, and each light emitting device was carried on each piece of an input-side lead, respectively Since each photo detector is electrically connected to each piece of an output lead, respectively, in spite of preparing each light emitting device for monitors, two or more light emitting devices by which the series connection was carried out, and two or more photo detectors, there are few external terminals, therefore the mounting work to a printed circuit board is easy. And it is small as a whole and the component-side product to a printed circuit board can be made small.

[Translation done.]